الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة جوان **2014**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: **04** سا و**30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

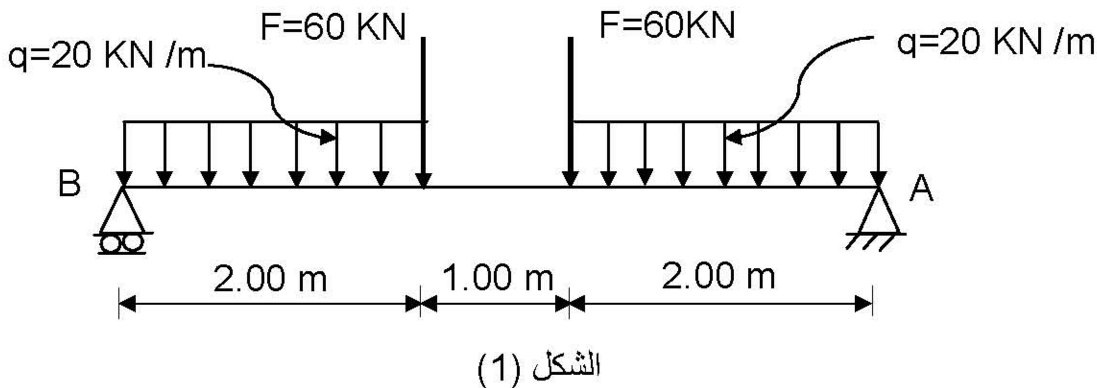
<u>الموضوع الأول</u>

<u>I – الميكانيك التطبيقية:</u>

<u>المسألة الأولى:</u> (06.5 نقاط)

نريد دراسة رافدة ترتكز على مسندين A و B ، تتلقى حمولات كما هو موضح في الرسم الميكانيكي الشكل (1) و مقطعها العرضي مستطيل الشكل كما هو مبين في الشكل (2).

- المسندA مزدوج (مضاعف) .
- المسندB بسيط .



الشكل (1)

40 cm

25cm

الشكل(2)

<u>العمل المطلوب:</u>

1- احسب ردود الأفعال في المسندين A وB .

2- اكتب معادلات الجهد القاطعT وعزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

3- ارسم منحنى T و M_f .

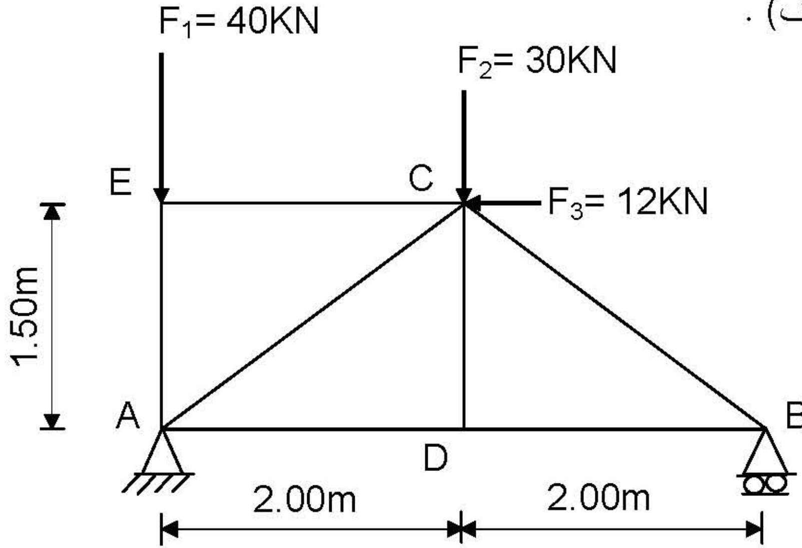
4- استنتج $M_{f\,max}$ و T_{max} .

5- احسب الإجهاد الناظمي الأعظمي σ_{max} والإجهاد المماسي الأعظمي τ_{max} المطبقين على الرافدة.

المسألة الثانية : (05.5 نقاط)

يعطى الشكل الميكانيكي للجملة المثلثية في الشكل (3) حيث يرتكز على مسندين :

- المسندA مزدوج (مضاعف) .
- المسندB بسيط .



الشكل (3)

العمل المطلوب:

1-تأكد من أن النظام محدد سكونيا .

2-احسب ردود الأفعال في المسندين A وB

3-احسب الجهود الداخلية في القضبان وحدد طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع تدوين النتائج في جدول.

4-إذا علمت أن قضبان الجملة المثلثية عبارة عن دعامة مزدوجة : استخرج من الجدول المرفق المجنب المناسب.

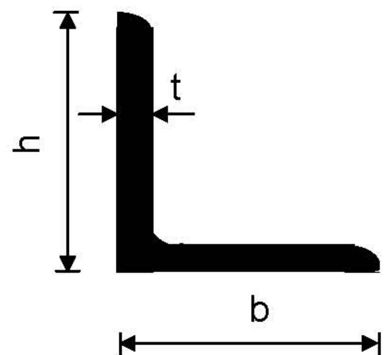
إذا كان القضيب الأكثر تحميلا يتأثر بجهد داخلي يقدر بــــ : 40 KN والإجهاد المسموح به

$$\overline{\sigma} = 1600 \ daN/cm^2$$

5-احسب قيمة ΔL للقضيب AE إذا علمت أن معامل المرونة الطولي $E = 2.1 \times 10^6 \ daN/cm^2$

الجــدول المرفــق

رقم المجنب	المقطع cm^2	الكتلة kg/cm^2	الأبعاد (mm)		
			b = h	t	Ys = zs
25x3	**1.42**	**1.11**	**25**	**3**	**7.21**
30x3	**1.74**	**1.36**	**30**	**3**	**8.35**
30x4	**2.27**	**1.78**	**30**	**4**	**8.78**
35x4	**2.67**	**2.09**	**35**	**4**	**10.00**
40x4	**3.08**	**2.42**	**40**	**4**	**11.20**
40x5	**3.79**	**2.97**	**40**	**5**	**11.60**



II – البناء:

المسألة الأولى: (04 نقاط)

لتحديد مساحة قطعة أرض معرفة برؤوسها A,B,C ذات الإحداثيات القائمة المدونة في الجدول التالي :

1-احسب السموت : G_{AC} , G_{AB} .

2-احسب الأطوال : L_{AC} , L_{AB} .

3-احسب مساحة قطعة الأرض بطريقة الإحداثيات القطبية .

النقاط	X (m)	Y (m)
A	150	218
B	315	310
C	220	135

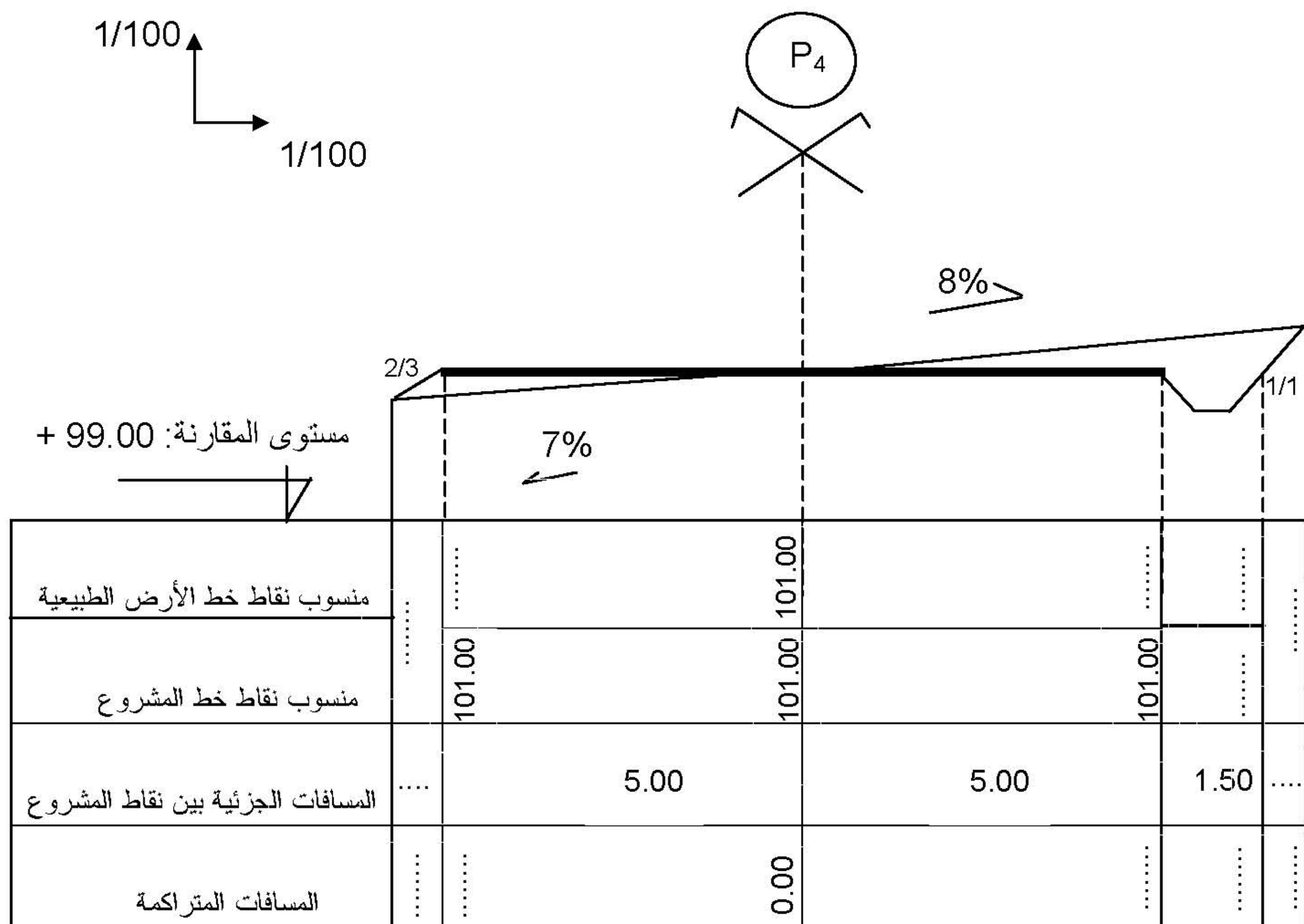
المسألة الثانية: (04 نقاط)

الهدف من المظاهر العرضية هو تحديد حجم أعمال التجريفات وتكون ضرورية كلما تغيرت تضاريس التربة وتمثل كما هو موضح في الصفحة (4 من 9) .

العمل المطلوب:

1-أكمل ملأ جدول المظهر العرضي على الصفحة (4 من 9) .

2-يعتبر المسقط الأفقي إحدى الوثائق المكونة لملف تقني لمشروع طريق ، ما الهدف من إنجاز هذه الوثيقة ؟



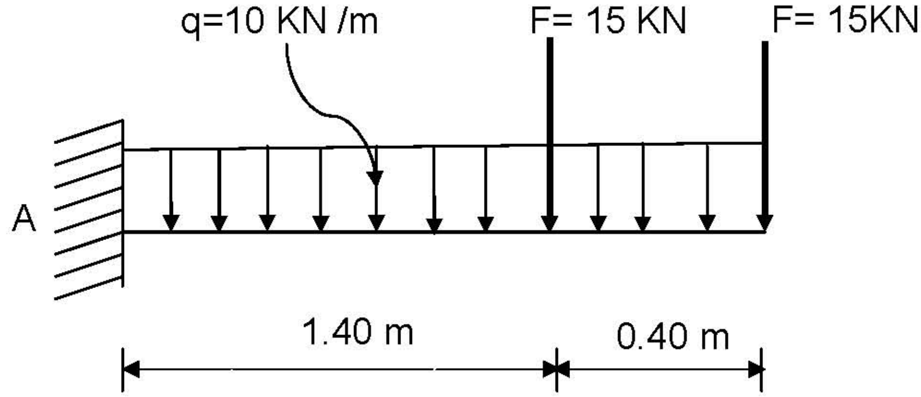
ملاحظة : ترجع هذه الوثيقة مع ورقة الإجابة .

الموضوع الثاني

I – الميكانيك التطبيقية:

المسألة الأولى: (06.5 نقاط)

نريد دراسة رافدة معدنية محملة كما هو موضح في الشكل (1) ومقطعها العرضي مبين في الشكل (2)



الشكل (1)

العمل المطلوب:

1-احسب ردود الأفعال في المسند A .

2-اكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f .

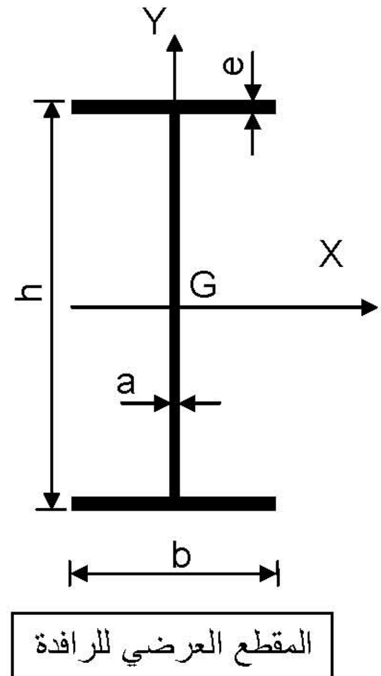
3-ارسم منحنيات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f .

4-استنتج القيمة القصوى لكل من الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f .

5-احسب عزم عطالة المقطع العرضي للرافدة بالنسبة للمحور X المار بمركز ثقل المقطع .

6- تحقق من مقاومة الرافدة علما أن $\overline{\sigma} = 2800 daN/cm^2$

الشكل (2)



المقطع العرضي للرافدة

أبعاد المقطع العرضي للرافدة.

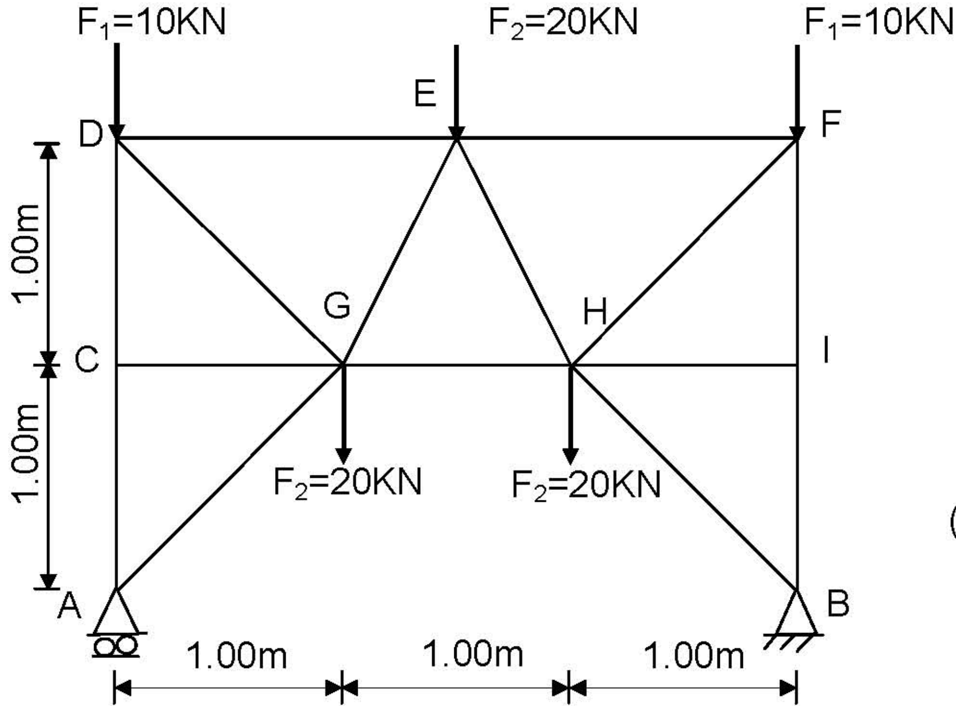
المجنب	h(mm)	b(mm)	a(mm)	e(mm)
IPE	270	135	6.6	10.2

المسألة الثانية: (05.5 نقاط)

نريد دراسة النظام المثلثي الممثل في الشكل الميكانيكي التالي (أنظر الشكل (3)).

المسند A بسيط.

المسند B مزدوج (مضاعف).



الشكل(3)

العمل المطلوب:

1- تأكد من أن النظام محدد سكونيا.

2- احسب ردود الأفعال في المسندين A وB مستعينا بتناظر الشكل.

3- احسب الجهود الداخلية في القضبان وحدّد طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع تدوين النتائج في جدول.

4- احسب مساحة المقطع العرضي للقضيب(DG) علما أنه معرض لجهد ناظمي يقدربـــ: 42.43 KN

والإجهاد المسموح به $\overline{\sigma}=1600\ daN/cm^2$

5- إذا كان القضيب (DG) عبارة عن دعامة مزدوجة (25×3) ⅃L مقطعه العرضي S=2.84cm²

احسب قيمة التشوه النسبي لهذا القضيب علما أن معامل المرونة الطولي $E= 2.1x10^6\ daN/cm^2$

II –البناء:

المسألة الأولى: (06 نقاط)

قررت المصالح التقنية دراسة جزء من طريق ممتد من المظهر P_1 إلى P_6.

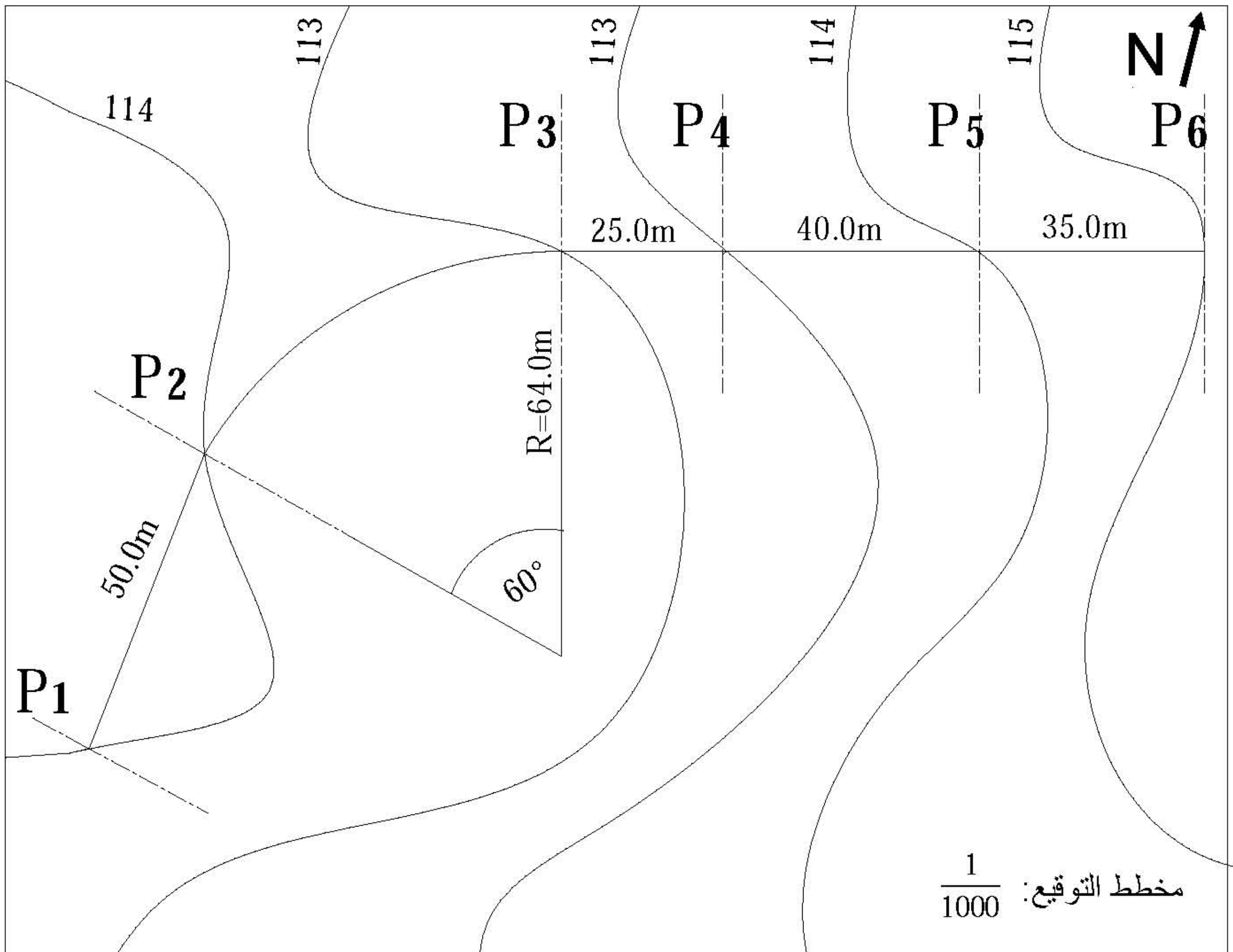
يعطى مخطط التوقيع في الصفحة (7 من 9).

منسوب خط المشروع في المظهرP_1 يقدر بـــ 112.00 m و يصعد بميل قدره 2% إلى غاية المظهر P_6.

العمل المطلوب:

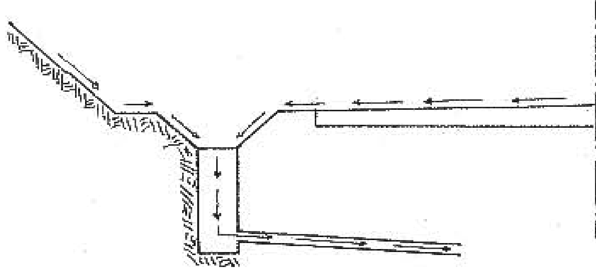
1-أنجز المظهر الطولي الممتد من المظهر P_1 إلى غاية P_6 على الصفحة (9 من 9) معتمدا على مخطط التوقيع.

2-احسب المسافات الناتجة عن المظهر الوهمي إن وجد.

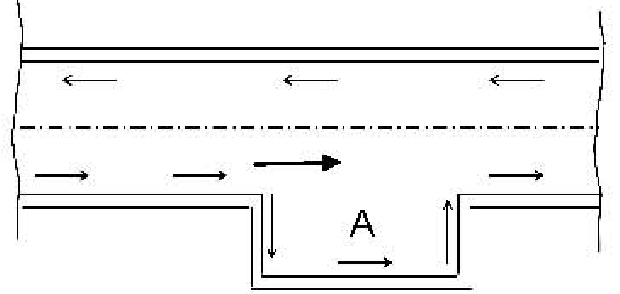


المسألة الثانية: (02 نقاط)

تتكون الطريق عموما من عناصر عامة وأخرى ثانوية.



الشكل (1)



الشكل (2)

1- ماذا يمثل الشكل (1) وما هو دوره؟

2- ماذا يمثل الشكل (2) وماهو دور المساحة A في الطريق و متى تنجز؟

1/100

1/1000

مستوى المقارنة: 110.00

أرقام المظاهر العرضية	
منسوب نقاط خط الأرض الطبيعية	
منسوب نقاط خط المشروع	
المسافات الجزئية	
المسافات المتراكمة	
الأميال	
التراصف والمنحنيات	

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

عدد الصفحات : 11

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
الموضوع الأول		
I – الميكانيك التطبيقية :		
المسألة الأولى :		
1– ردود الأفعال في المسندين **A** و **B** $R_A = 100KN \quad R_B = 100 \; KN$	**0.5x2**	
2– معادلتي **T – M**		
• القطع **1–1**: $0 \le X \le 2$ $T1(x) = -20x + 100 \quad T1(0) = 100$ KN , $T1(2) = 60KN$ $Mf1(x) = -10x^2 + 100x \quad M1(0) = 0 \quad M1(2) = 160KN.$	**0.75**	
• القطع **2–2**: $2 \le X \le 3$ $T2(x) = 0$ $Mf2(x) = 160KN.m$	**0.75**	
• القطع **3–3** : $0 \le X \le 2$ الجهة اليمنى $T3(x) = 20x - 100$ $T3(0) = -100kn \quad T3(2) = -60$ KN $Mf3(x) = -10x^2 + 100x$ $Mf3(0) = 0 \quad Mf3(2) = 160$ KN.m	**0.75**	

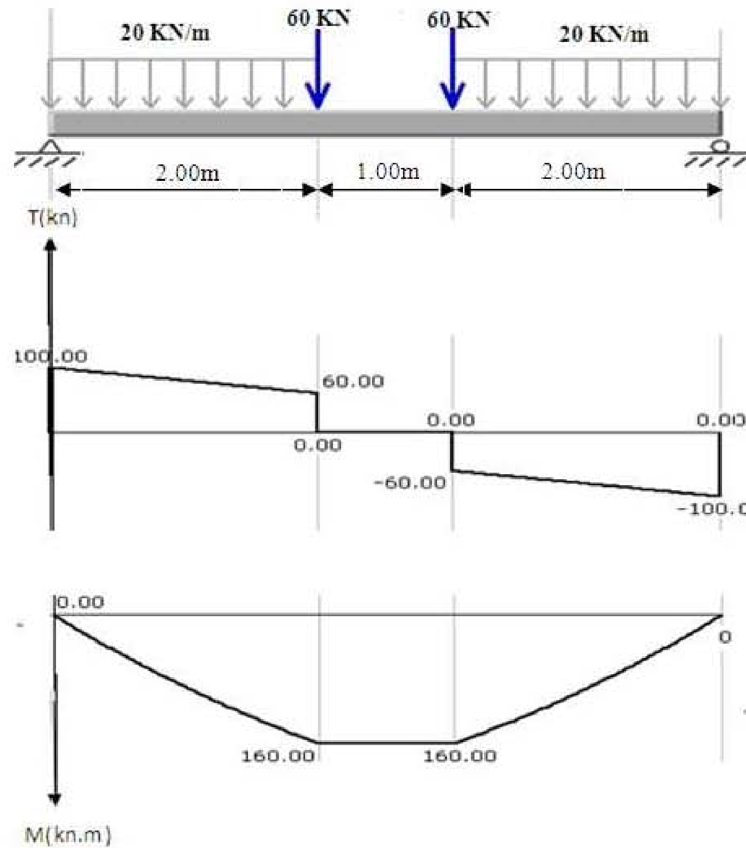
3- العزم الأعظمي :

0.25x2

Mfmax = 160KN.m)

Tmax = 100KN

4- رسم منحني **T – M**



0.25x3

0.25x3

5-حساب الاجهادات.

$$\sigma = \frac{M\ \max}{I} Y$$

0.25

$$I = \frac{25\times 40^3}{12} = 133333.33\ \ cm^4$$

0.5

$$\sigma = \frac{160\times 10^4}{6666.66} = 239.99 dan/cm^2$$

0.5

$$\tau = \frac{3}{2}\frac{T\ \max}{\Omega} = \frac{3\times 100\times 10^2}{2\times 1000} = 15 dan/cm^2$$

$\sum$ 06.5

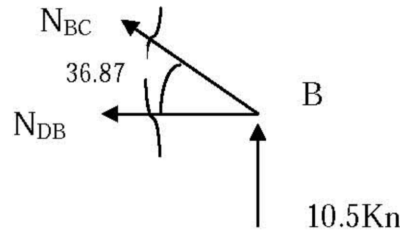
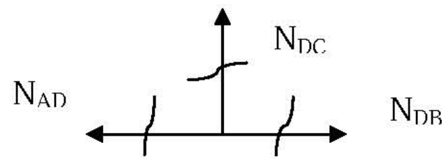
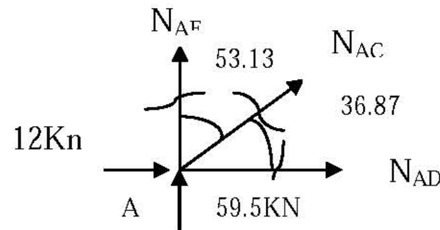
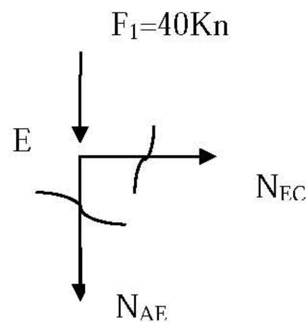
المسألة الثانية :

0.25

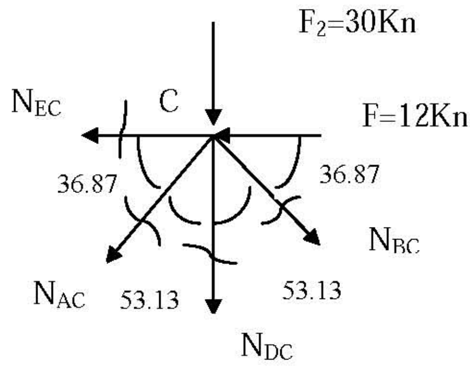
1- النظام محدد سكونيا لأن $2n-b=3$ --- $2x5-7=3$ محققة.

0.75

2- $R_{Ax}=$ 12 KN $R_{By}=$ 10.5 KN - $R_{Ay}=$ 59.50 KN

		3- حساب الجهود الداخلية لكل القضبان
	0.75	العقدة B : 
		$-N_{DB} - N_{BC}\cos 36.87 = 0$ $N_{BC}\cos 53.13 + 10.5 = 0$ $N_{DB} = 14kn$ قوة شد $N_{BC} = -17.5\ kn$ قوة ضغط
	0.75	العقدة D : 
		$N_{AD} = N_{DB} = 14Kn$ قوة شد $N_{DC} = 0$ تركيبي
	0.75	العقدة A : 
		$N_{AD} + N_{AC}\cos 36.87 + 12 = 0$ $59.5 + N_{AE} + N_{AC}\cos 53.13 = 0$ $N_{AC} = -32.5Kn$ قوة ضغط $N_{AE} = -40Kn$ قوة ضغط
	0.75	العقدة E : 
		$N_{EC} = 0$ تركيبي $-40 - N_{AE} = 0$, $N_{AE} = -40Kn$ قوة ضغط عند الانتقال من العقدة A الي C

العقدة C :



$-N_{EC} - 12 - N_{AC}\cos 36.87 + N_{BC}\cos 36.87 = 0$

$-N_{AC}\cos 53.13 - N_{DC} - N_{BC}\cos 53.13 - 30 = 0$

$N_{AC} = -32.5Kn$ قوة ضغط

$N_{EC} = 0$ تركيبي

N_{EC}	N_{BC}	N_{DB}	N_{DC}	N_{AD}	N_{AC}	N_{AE}	القضيب
0.00	17.5	14	0.00	14	32.5	40	القيمة
تركيبي	C	T	تركيبي	T	C	C	النوع

0.5

4- تحديد المجنب المناسب

0.5

$$\sigma = \frac{N}{2S} \leq \sigma \Rightarrow 2S \geq \frac{N}{\sigma}$$

$$S \geq \frac{40 \times 100}{2 \times 1600}$$

$$S \geq 1.25 cm^2$$

رقم المجنب 25x3 ومساحة مقطعه 1.42 cm^2

5 – حساب ΔL:

0.5

$$\Delta L = \frac{N \times L}{E \times 2S_1} = \frac{4000 \times 150}{2.1X10^6 \times 2x1.42} = 0.10cm$$

$$\Delta L = 1mm$$

$\sum 5.5$

البناء

المسالة الأولى : 1- حساب السموت

أ- G_{AB}

0.5

$\Delta X_{AB} = 150 > 0$
$\Delta Y_{AB} = 92 > 0$

الاتجاه AB يقع في الربع الاول

$G_{AB} = g$, $g = Tg|\Delta x/\Delta y| = 1.79$

$G_{AB} = 67.62grad$

ب- G_{AC}

الاتجاه AC يقع في الربع الثاني

0.5

$\Delta X_{AC} = 70 > 0$
$\Delta Y_{AC} = -83 < 0$

$G_{AC} = 200 - g$, $g = Tg|\Delta x/\Delta y| = 0.843$, $g = 44.60grd$

$G_{AC} = 200 - 44.60 = 155.4grad$

حساب الاطوال :

0.5 — $L_{AB}= \sqrt{(\Delta X^2{}_{AB} + \Delta Y^2{}_{AB})}=188.92m$

0.5 — $L_{AC}= \sqrt{(\Delta X^2{}_{AC} + \Delta Y^2{}_{AC})}=108.58m$

حساب مساحة القطعة بطريقة الإحداثيات القطبية :

0.75 — $S=1/2(L_{AB} . L_{AC}) \sin(G_{AC} - G_{AB})$

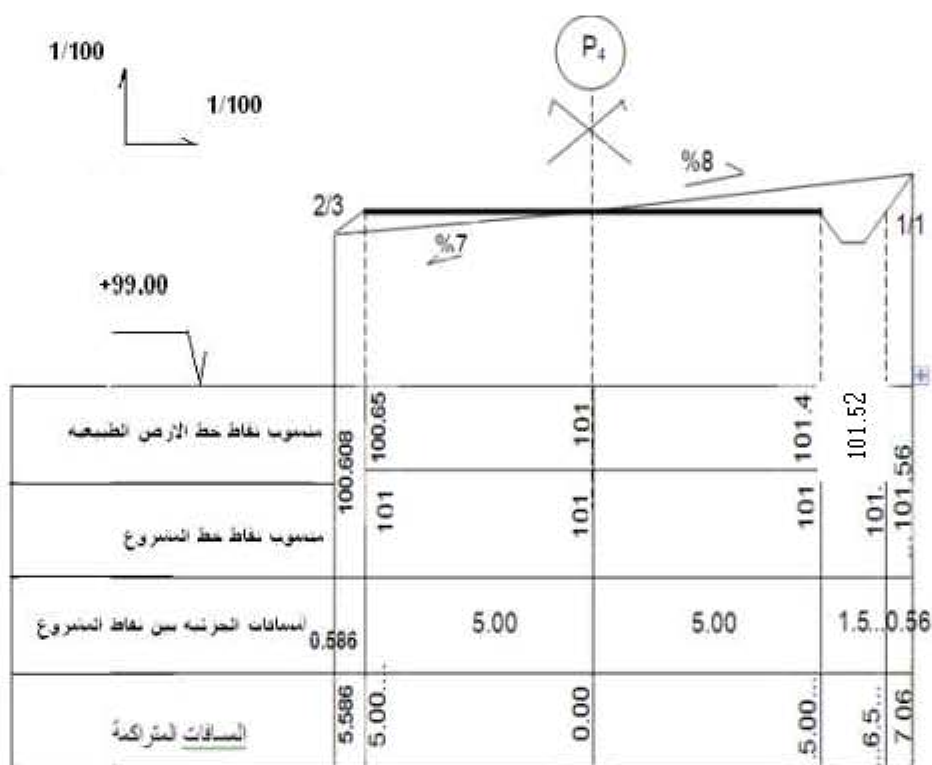
0.75 — $S=1/2(188.92 \ . 108.58 \ \sin(155.40-67.62)$

0.5 — $S=10067.50m^2$

∑ 4

1- <u>المظهر العرضي</u>

0.25x6 — 0.5x2 — 0.25x2



0.5x2

2-الهدف من إنجاز المسقط الأفقي :

- إعطاء منظر أفقي للطريق .
- إظهار مناطق الحفر و الردم .

∑ 4

الموضوع الثاني

I – الميكانيك التطبيقية :

المسألة الأولى :

1- ردود الأفعال في المسند **A**

0.5x2 $R_A = 48KN \quad M_A = 64.20$ KN.m

MA=64.2KN.m
10 KN/m
1
$Mf_1(x)$
X
1
R=48 KN
$T_1(x)$

2- معادلتي T – M

0.75 القطع 1-1: $0 \le X \le 1.4$

$T_1(x) = -10x + 48 \quad T1(0) = 48$ KN $\quad T1(1.4) = 34$KN

$Mf_1(x) = -5x^2 + 48x - 64.2 \quad M1(0) = -64.20$ KN.m

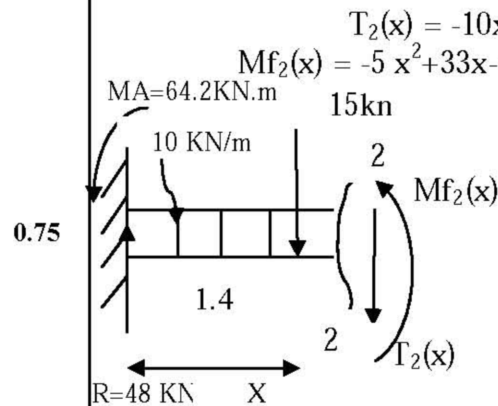
$M1(1.4) = -6.80$ KN.m

القطع 2-2 : $1.4 \le X \le 1.8$

$T_2(x) = -10x + 33 \quad T2(1.4) = 19$ KN $\quad T2(1.8) = 15$KN

$Mf_2(x) = -5x^2 + 33x - 43.2 \quad Mf2(1.4) = -6.8$ KN.m $\quad Mf2(1.8) = 0$

0.75



القطع على الجهة اليمني

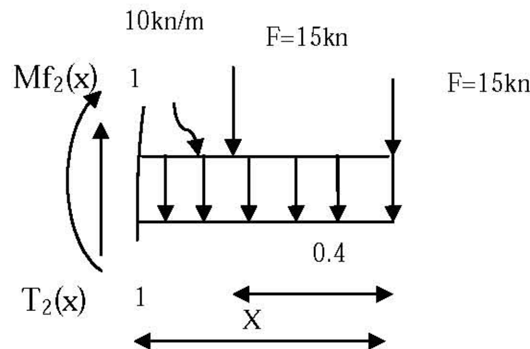
F=15kn
$Mf_1(x)$
1
10kn/m
1
X
$T_1(x)$

القطع 1-1: $0 \le X \le 0.4$

$T_1(x) = 10x + 15 , \quad T1(0) = 15$ KN $\quad T1(0.4) = 19$KN

$Mf_1(x) = -5x^2 - 15x \quad Mf1(0) = 0$

$Mf1(0.4) = -6.80$ KN.m



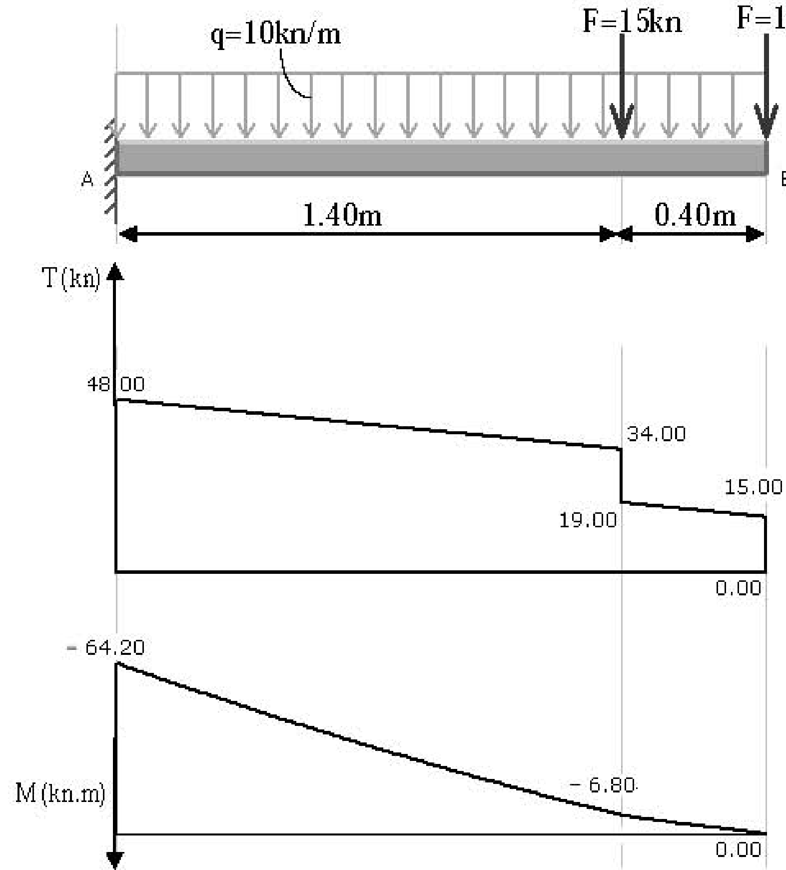
القطع 2-2: $0.4 \le X \le 1.8$

$T_2(x) = 10x + 30 , \quad T2(0.4) = 34$ KN $\quad T2(1.8) = 48$KN

$Mf_2(x) = -5x^2 - 30x + 6 \quad Mf2(0.4) = -6.8$knm

$Mf2(1.8) = -64.2$ KN.m

3- رسم منحني T – M



	0.5	
	0.5	

4- استنتاج القيم القصوى Tmax , Mmax

0.25x2

Mmax = 64.20KN.m

Tmax = 48KN

5- حساب عزم العطالة

$$I_{/X} = 2I_{1/X} + I_{2/X}$$

$$2I_{1/X} = 2\left(\frac{10.2^3 \times 135}{12} + 135 \times 10.2 \times 129.9^2\right)$$

$$2I_{1/X} = 46494900.72\,mm^4$$

$$I_{2/X} = \frac{249.6^3 \times 6.6}{12}$$

$$I_{2/X} = 8552565.96\,mm^4$$

$$I_{/X} = 46494900.72 + 8552565.96$$

1.5

$$I_{/X} = 55047466.68\,mm^4$$

∑ 6.5	1.0 0.25 0.75 0.75 0.75 0.75	see below

6-التحقق من شرط مقاومة الرافدة

$$\sigma = \frac{M_{max}}{I_{/X}} Y_{max} = \frac{64.2 \times 10^4}{5504.74} 13.5$$

$$\sigma = 1574.46\, dan/cm^2$$

$$1574.46 \langle 2800$$

اذن شرط المقاومة محقق

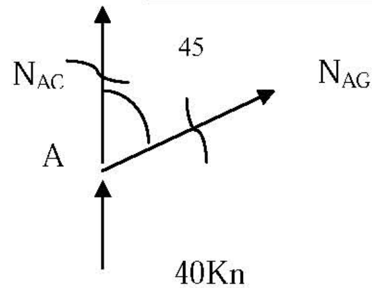
المسألة الثانية

1- النظام محدد سكونيا لأن $2n-b=3$ --- $2x9-15=3$ محققة.

2- $R_{By}= 40KN$ - $R_{Bx}= 0$ $R_{Ay}= 40\ KN$

3- حساب الجهود الداخلية لكل القضبان

العقدة A :



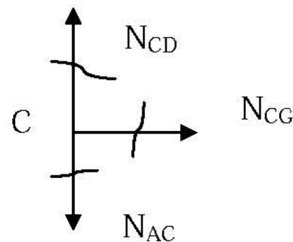
$N_{AC} + N_{AG}\cos 45 + 40 = 0$

$N_{AG} \cos 45 = 0$

$N_{AG} = 0$ تركيبي

$N_{AC} = -40\ kn$ قوة ضغط

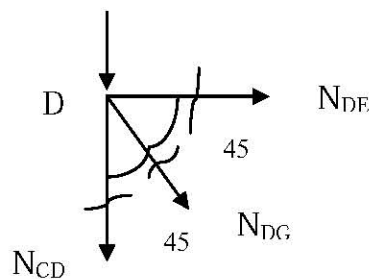
العقدة C :



$N_{AC} = N_{CD} = -40Kn$ قوة ضغط

$N_{CG} = 0$ تركيبي

العقدة D :



$-N_{CD} - N_{DG}\cos 45 - 10 = 0$

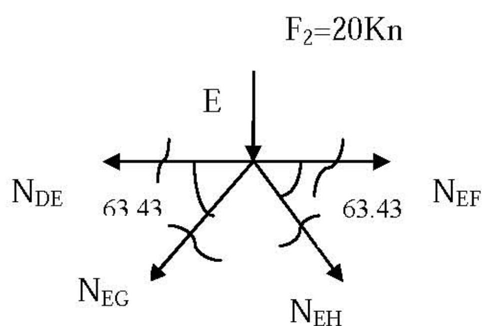
$N_{DE} + N_{DG}\cos 45 = 0$

$N_{DG} = 42.43Kn$ قوة شد

$N_{DE} = -30Kn$ قوة ضغط

0.75

لعقدة E :



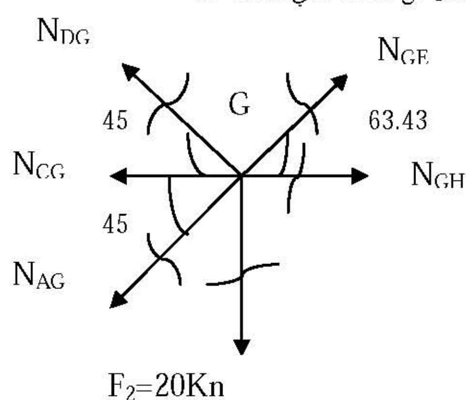
$N_{ED}= N_{EF} =-30Kn$ بالتناظر: قوة ضغط

$$-2N_{EG} \cos 26.56-20=0$$

$N_{EG}= N_{EH} =-11.18Kn$ قوة ضغط

عند الانتقال من العقدة Dالي العقدة G

العقدة G :



$$- N_{CG} - N_{AG}\cos45 - N_{DG}\cos45+ N_{GE} \cos63.43+ N_{GH} = 0$$

$$- N_{AG} \cos45-20 + N_{DG} \cos45+ N_{GE}\cos26.56 = 0$$

$N_{GE} =-11.18Kn$ قوة ضغط

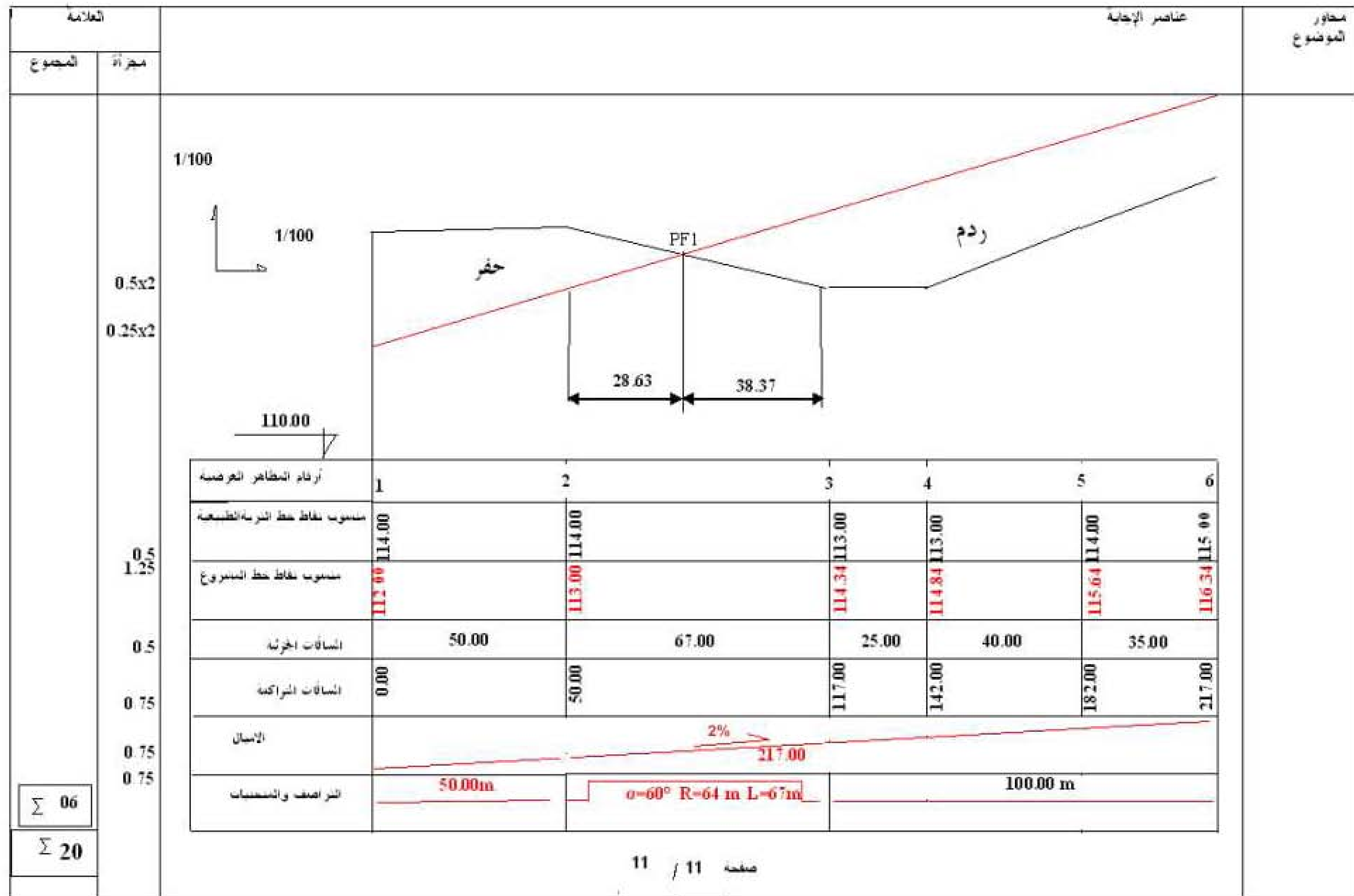
$N_{GH} =35kn$ قوة شد

0.5

N_{GH}	$N_{GE} = N_{EH}$	$N_{DG} = N_{HF}$	$N_{DE} = N_{EF}$	$N_{CD}= N_{FI}$	$N_{Ac}= N_{BI}$	القضيب
35	11.18	42.43	30	40	40	القيمة
T	C	T	C	C	C	النوع

$N_{CG} = N_{HI}$	$N_{AG} = N_{BH}$	القضيب
0	0	القيمة
تركيبي	تركيبي	النوع

		4- حساب مساحة مقطع القضيب
	0.5	$\sigma = \frac{N}{S} \leq \sigma \Rightarrow S \geq \frac{N}{\sigma}$ $S \geq \frac{42.43 \times 100}{1600}$ $S \geq 2.65 cm^2$
		5- حساب قيمة التشوه النسبي
∑ 5.5	0.5	$\varepsilon = \frac{N}{S \times E} = \frac{42.43 \times 10^2}{2.82 \times 2.1 \times 10^6}$ $\varepsilon = 7.16 \times 10^{-4}$
		المسالة الثانية
	1.0	يمثل الشكل1 قنوات صرف المياه ودورها إلتقاط المياه المجمعة وتحويلها نحو البالوعة
∑ 2	1.0	يمثل الشكل2 أماكن التوقف دور المساحة A:مخصصة للتوقف الإضطراري وتنجز في حالة غياب الحواشي


العلامة
مجزأة
المجموع
عناصر الإجابة
محاور الموضوع
1/100
1/100
PF1
حفر
ردم
0.5x2
0.25x2
28.63
38.37
110.00
أرقام المظاهر العرضية
1
2
3
4
5
6
منسوب نقاط خط التربة الطبيعة
114.00
114.00
113.00
113.00
114.00
115.00
منسوب نقاط خط المشروع
112.00
113.00
114.34
114.84
115.64
116.34
المسافات الجزئية
50.00
67.00
25.00
40.00
35.00
المسافات المتراكمة
0.00
50.00
117.00
142.00
182.00
217.00
الأميال
2%
217.00
التراصف والمنحنيات
50.00m
α=60° R=64 m L=67m
100.00 m
0.5
1.25
0.5
0.75
0.75
0.75
Σ 06
Σ 20
صفحة 11 / 11